



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

ULB

Neuzeitliche technologische Gesichtspunkte für die Planung von Betrieben der graphischen Industrie

Eschenbach, Wolfram
(1962)

DOI (TUprints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014000>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Conference or Workshop Item

Division: 16 Department of Mechanical Engineering
16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14000>

(Eschenbach, Darmstadt 1962)

Neuzeitliche technologische Gesichtspunkte

für die Planung von Betrieben der graphischen Industrie

Viele graphische Betriebe in allen Kontinenten planen Neubauten bzw. Erweiterungsbauten. Da Druckereien industrielle Produktionsstätten sind, die starkem Wettbewerb unterliegen, müssen der Planung in erster Linie die wirtschaftlichen Notwendigkeiten zugrunde gelegt werden. Daher steht die Planung im Mittelpunkt zahlreicher spezieller Forderungen seitens der Betriebswirtschaftler, der Drucktechniker und der Architekten. Die Grundlage der Produktionsplanung und der baulichen Ordnung ist in erster Linie durch die Art und Kapazität der Produktion und deren Ablauf gegeben. Da Struktur und Kapazität der graphischen Betriebe sehr mannigfaltig sind und die Betriebe Konjunkturschwankungen unterliegen, ist jede Druckereianlage jeweils für sich allein zu betrachten. Es gibt Druckereien, die für bestimmte Druckverfahren eingerichtet, solche, die für spezielle Halbfabrikate bzw. für gewisse Fertigprodukte aufgebaut sind und Kombinationen solcher.

Die der fertigungstechnischen und organisatorischen Planung zugrunde liegende Produktionsaufgabe ist festgelegt durch die Art und Menge der Produktionstypen (z.B. Zeitungen und Zeitschriften, Bücher, Warenhausbroschüren, Wertpapiere, Halb- und Fertigfabrikate), durch die angewandten Druckverfahren und den Einsatz der maschinellen Arbeitsmittel und der Fertigungsmaterialien, sowie - als Funktion dieser Faktoren - namentlich auch durch Zahl und Art der Arbeitskräfte.

F (nebst deren
Schalt- und Kon-
trolleinrichtungen)
F (nebst Stapel-
flächen)

Für den Bereich der Fertigung sind vor allem Art und Größe des erforderlichen Maschinenparks sowie die notwendigen Produktionsflächen zu ermitteln unter Berücksichtigung der optimalen Abstimmung der einzelnen Produktionsabschnitte, der tatsächlichen Arbeitszeiten und etwaiger Maschinenstillstandszeiten. Dabei ist der gesamte Arbeitsprozess in sämtlichen Fertigungsabteilungen stets im Auge zu behalten, also der wirtschaftliche Einsatz der Maschinen- und Betriebseinrichtungen, der Materialfluß, die Transportmittel sowie die Stapel- und Lagermöglichkeiten.

Einige allgemeine Gedanken zur Gesamtplanung seien hier eingeschaltet. Zunächst sei betont, daß die Planung nicht überstürzt durchgeführt werden sollte, sondern wohl durchdacht und mit dem für eine solch wichtige Arbeit erforderlichen Zeitaufwand. Die Investitionsplanung muß in enger Verbindung mit der betrieblichen Gesamtplanung stehen, wobei zwischen Investitionen zur Kapazitätserweiterung und zur Erzeugung neuer Erzeugnisse, sowie Investitionen zur Rationalisierung und betriebsnotwendigen allgemeinen Investitionen zu unterscheiden ist. Struktur und Ausmaß der Produktion, sowie der Fertigungsablauf, der möglichst Ausschußprodukte vermeiden sollte, bestimmen in Verbindung mit einer möglichst straffen auf Betriebsanalysen, Güte- und Wirtschaftlichkeitskontrollen aufgebauten Werksorganisation somit das Raumproblem und den Kostenaufwand. Da die Kapitalkosten eines Drückereibetriebes relativ hoch sind - die Investitionskosten zeigen heute eine steigende Tendenz - und die Bauzeit sowie die Anlaufzeit für den neuen Betrieb als "unproduktiv" angesehen werden, sind heute zeitsparende Bauweisen beliebt. So werden Stahlbauten u.a. dem Stahlbetonbau, der zudem eine besondere Schallisolierung erfordert, gegenüber bevorzugt. Formschöne Flachbauten sind grundsätzlich schon aus transporttechnischen Gründen den Geschoßbauten vorzuziehen; sie ergeben im allgemeinen die günstigste Möglichkeit, den Betriebsablauf geschlossen und konzentriert in einem Gesamtbau horizontal zu vereinigen, u.a. auch durchgehende Großräume für Büro's (mit verglasten Trennwänden) einzurichten.

Bei der Generalplanung für Neuprojekte sind in erster Linie zu berücksichtigen: Die Geländeauswahl (Standortfrage; Bodenpreise; Baugrundbeschaffenheit; behördliche Bauvorschriften); ferner das Problem der örtlichen Arbeitskräfte, die Fragen der Energie- und Wasserversorgung sowie Abwasserkanalisierung und vor allem auch das Problem der Rohmaterialzufuhr und der Expedition. Bei der Projektierung sind die künftigen Erweiterungsabsichten, auch für alle Verwaltungsräume, bereits gründlich zu überlegen und zu berücksichtigen. Die engere Produktionsplanung umfaßt unter Berücksichtigung eines optimalen Fertigungsflusses die Festlegung und Aufstellung des Druckmaschinen- und Hilfsmaschinenparks, sowie aller sonstigen Produktionseinrichtungen für konstante und veränderliche Fertigungsprogramme, die Planung der Transporteinrichtungen aller Arten und der Transportwege sowie der Lagerflächen, ferner der Hilfsbetriebe (Maschinenanlagen für Energiegewinnung; Transformatorenstationen; Anlagen zur Feuerbekämpfung; Anlagen für Reparaturen, für Heizung; Beleuchtung; Be- und Entlüftung, Klimatisierung; Anlagen für Lösungsmittelrückgewinnung, Rohrpostanlagen, Abflußleitungen, Leitungen für Säuren usw.; Einrichtungen für Waschräume, Toiletten, Küchen, Speiseräume, Räume für sanitäre Zwecke und Pförtnereien für Verwaltungs- und Werkstattpersonal). Dazu gesellen sich noch besondere Probleme der Installation, der Verkehrsabwicklung im Werkshof, der Parkplätze für PKW und Fahrräder, der Grünflächen usw. Nebenbei erwähnt sei, daß auch der Farbgebung der Arbeitsräume im Hinblick auf die Steigerung der menschlichen Leistungsfähigkeit Beachtung zu schenken ist.

Die Großdruckereien gehören zu den maschinenintensiven Betrieben. Bei Hallenbauten sind große Spannweiten mit schweren Krananlagen möglichst zu meiden; die Tragfähigkeit der Böden und Decken ist ausreichend zu bemessen (z.B. Obergeschoßdecken Tragfähigkeit 1500 kg/m^2). Für große Rotationsmaschinensäule sind im allgemeinen nach Norden gerichtete senkrechte Sheds zu empfehlen; sie verhindern Sonneneinstrahlung. Die Hallenaußenwände sollten wegen der Wärmeisolation (Klima-

verhältnisse in Druckereien 20° C und 65 % r.L.) aus Werkmaterial mit hoher Wärmeisolierung bestehen und die Längswände zusätzlich mit Bodenheizkörpern versehen sein, um die Schwitzwasserbildung zu verhindern. Der Wärmeisolation wegen sind Doppelfenster zu empfehlen. Lichthöfe und eingestreute Grünflächen fördern das Wohlbefinden der Belegschaft, desgleichen mit schalldämpfenden Platten versehene Decken und Wände. Büroräume sollen eine Mindesthöhe von 3 m aufweisen. In den Untergeschossen werden zweckmäßig untergebracht die Papierrollenlagerungen der Rotationsmaschinen, die Heizung und die Luftkonditionierung, das Papier- und Farbenlager, sowie die Kanäle und Kabel, ferner die etwaigen Luftschutzanlagen. Bei der Bemessung der Querschnitte für die Strom-, Wasser- und Gasleitungen, sowie der Luftführungen, die gemäß den jeweils erforderlichen Luftqualitäten auszuführen sind, sind die künftigen Erweiterungsprojekte mit zu berücksichtigen. Hierzu kommen noch eine Reihe architektonischer und bautechnischer Gesichtspunkte.

Nach Klärung all dieser Fragen sind in einem sogenannten "lay out" die verschiedenen technischen Einrichtungen bestens aufeinander abzustimmen und die einzelnen Bautrakte in eine sinnvolle Beziehung zu bringen, wobei nach Möglichkeit eine gewisse Flexibilität gewahrt werden sollte. Ein dreidimensionales Entwurfssystem, aus welchem alle Daten für die zu errichtenden Anlagen entnommen werden können (Industrial Models) erscheint für Großbetriebe zweckmäßig.

In den Druckereibetrieben spielen u.a. die Fragen der Belichtung, der Klimatisierung, der Fundamentierung großer Druckmaschinen und des Schallschutzes eine besondere Rolle. Darauf sei später kurz eingegangen.

Was den Einsatz neuer Druckmaschinen anbelangt, so sind selbstverständlich die neuesten Konstruktionen sowie die letzten Entwicklungsarbeiten für die verschiedenen Druckverfahren (Druckformenherstellung einschließlich Reproduktionstechnik) neben den Fortschritten auf dem Gebiet der Farben-

chemie und der Papiertechnik im Auge zu behalten. Es ist einleuchtend, daß bei allen Druckverfahren die Kosten und die Lebensdauer der Druckformen, sowie das Zeitmaß für die Herstellung dieser die Leistungsfähigkeit einer Druckmaschinenanlage wesentlich mitbestimmen. Wir stellen beispielsweise fest, daß im Hochdruck der Lichtsatz, die Schnellätztechnik, sowie die Anwendung von Kunststoff-Druckplatten verschiedenster Arten die klassische Rundstereotypie erheblich verdrängen wird und daß elektromechanische Fertigungsmethoden für Druckformen im Hochdruck und im Tiefdruck schon bedeutend Fuß gefaßt haben. Mehrfarbenmaschinen kommen in Verbindung mit dem Naß-in-Naß-Druck immer mehr in den Vordergrund. Das Rotationsprinzip erweist sich dem Prinzip der Flachformmaschinen (von einer gewissen Auflagenhöhe ab) wirtschaftlich wesentlich überlegen. So treten Bogenrotationsmaschinen aller Druckverfahren immer mehr als Konkurrenten der Schnellpressen auf, Der klassische Buchdruck ist seinerseits bestrebt durch Anwendung von Wickelformen und zunehmender Mehrfarbenproduktion unter Einsatz bedeutsamer Konstruktionsverbesserungen den Boden zu verteidigen. Aber auch der Rotationsmaschinen-Hochdruck, dessen Domäne der Zeitungsdruck ist, erhält immer mehr Konkurrenz von Seiten der Tiefdruckrotationsmaschinen und der Offsetrotationsmaschinen, welche letztere durch Anwendung von Sonderfarben und vorteilhafter Trocknungstechniken zunehmend Interesse finden. Der moderne Flexodruck zeigt hohe Maschinenleistungen bei hervorragender Qualität. So hat er sich große Gebiete des Verpackungsdruckes gesichert. Erhöhung der Druckgeschwindigkeit, Verwendung von möglichst breitem Rollenpapier, weitgehende Vermeidung von Stillstandszeiten, Einsatz von Zusammentrag- und Heftmaschinen z.B. beim Druck von Illustrierten, sind unter anderem Mittel die Produktionsleistungen weiter zu steigern. Das Bestreben zum Einsatz sich selbsttätig regelnder und kontrollierender Anlagen im Produktionsprozeß ist ständig zunehmend. So sollte der Schwerpunkt der Rationalisierung in der Beschaffung moderner Maschinen und neuzeitlicher Geräte liegen. (Zu beachten ist, daß an den Samstagen in Zeitungs- und Zeitschriftendruckereien häufig Spitzenleistungen durchzuführen sind.)

Nun zu einigen Sonderproblemen, wie Beleuchtung, Klimatisierung, Schallschutz und Bodenbeläge, die bei der Planung von Druckereien zu beachten sind. Hierzu sei vor allem auf die einschlägigen Veröffentlichungen der Fogra, München, verwiesen^{x)}. Ferner sei auf den Aufsatz "Spezielle Probleme beim Bau von graphischen Betrieben"^{xx)} aufmerksam gemacht.

Die Raumbeleuchtung ist selbstverständlich sehr wichtig und ist bei der Planung von vornherein gründlich zu berücksichtigen. Für die richtige Ausleuchtung der Druckmaschinensäle soll möglichst die natürliche Beleuchtung herangezogen werden, die durch richtig bemessene Oberlichter bzw. Fenster ausreichender Größe gesichert wird.^{xxx)} Für allgemeine Arbeiten ist das parallel einfallende Tageslicht am günstigsten. Für die künstliche Allgemeinplatzbeleuchtung dürfte eine Beleuchtungsstärke von ca. 300 Lux ausreichend sein; vor allem müssen aber die Leuchten sinnvoll über die Arbeitsplätze verteilt sein. Mattglasabschirmung ist anzuraten.

Um die genaue Einhaltung der Farbgebung auch beim Fehlen von natürlichem Tageslicht verfolgen zu können, sind die Druckereiräume mit zweckmäßigen Leuchtstofflampen für Allgemeinbeleuchtung sowie mit solchen für Einzel-Arbeitsplätze auszurüsten. In allen Räumen, insbesondere aber in der Setzerei und an Maschinenarbeitsplätzen, sind blendende Lampen stets zu vermeiden. Zur Überprüfung der Farbwirkungen sind Farbmusterungslampen nach Bedarf vorzusehen. Auch die photographischen Dunkelkammern sowie die Kopierräume benötigen zweckmäßige Lichtquellen, die jedoch keine photochemisch aktive Strahlen unzulässiger Intensität aufweisen dürfen. Hier sei noch bemerkt, daß fensterlose Bauten in Europa im allgemeinen verpönt sind.

^{x)} Fogra-Mitteilungen Nr. 23/1959, S.2-7 und deren Instituts-Mitteilung Nr. 2/4 1959.

^{xx)} Druckspiegel Nr. 3/1960, S. 109-136.

^{xxx)} Einschränkung auf ein hygienisch vertretbares Mindestmass!

Es sollten möglichst Vollklimaanlagen vorgesehen werden^{x)}. Diese nur vermögen die einwandfreie Konstanthaltung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit zu sichern. Je nach den Witterungsbedingungen ist somit die Luft in den Druckereien, bzw. in anderen Arbeitsräumen zu erwärmen oder zu kühlen und zu befeuchten, bzw. zu entfeuchten. Dabei ist es wichtig, daß die gereinigte Luft mit richtig bemessener Geschwindigkeit im gleichmäßigen Strom zugeführt und die verbrauchte Luft gleichmäßig abgeführt wird. Für große Temperaturunterschiede (heisser Sommer, kalter Winter; schroffe Tag- und Nachttemperaturunterschiede) sind u.U. Zusatzaggregate erforderlich. Zusätzliche Richtlinien gelten für Tiefdruckmaschinensäle, Stereotypieräume, Ätzereien usw. Reichen die Mittel für Vollklimaanlagen, die auch hohe Betriebskosten verursachen nicht aus, so muß man sich mit sogenannten Teilklimaanlagen zur Luftkonditionierung, evtl. mit einfachem Luftbefeuchten behelfen. In ungenügend klimatisierten Papierlagern leidet das Papier unter Feuchtigkeitsschwankungen; daher ist dessen feuchtigkeitsundurchlässige Verpackung anzuraten. Das Papier ist innerhalb seiner Verpackung im Druckereiraum dem Temperatúrausgleich zu unterwerfen und anschließend möglichst rasch zu bedrucken.

Die einfache Belüftung, die unter Frischluftzufuhr die verunreinigte Luft entfernen soll, ist für Druckereien immer unzulänglich. Keinesfalls darf in Tiefdruckereien die zulässige Grenze für die Lösungsmittelkonzentration der Raumluft überschritten werden.

Die Struktur der vorliegenden Produktion gibt auch die Richtlinien für den außer- und innerbetrieblichen Transport und dessen Organisation. Der Transport von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz bzw. zwischen den einzelnen Abteilungen und Lagern vollzieht sich im Pendel-, Ring- oder im Verkehr nach Fahrplänen. Für den Lastentransport stehen Laufkrane

^{x)} Über dieses Problem gibt die Instituts-Mitteilung der Fogra Nr. 25/1957 näheren Aufschluß.

Flaschenzüge und Aufzüge zur Verfügung; letztere auch für den Personenverkehr. Die gleislose Flurförderung wird durch den Einsatz zweckmäßiger Hubwagen, Stapelwagen, Paletten und Ladepritschen durchgeführt. Hierzu kommen noch als Stetigförderer Förderbänder, Rollenbahnen, Kettenförderer und Schaukelförderer in Betracht. Bewährt haben sich die modernen Zeitungsförderanlagen, welche die Exemplare direkt vom Falzapparat bis zum Versand transportieren. Die Mechanisierung aller der Verpackung der Fertigprodukte dienenden Arbeitsvorgänge sollte möglichst weit getrieben werden.

Die Fundamentierung von Druckmaschinen erfolgt im Hinblick auf Vermeidung von Erschütterungen und Lärm. Kleinere Maschinen können einzeln auf zweckmäßige federnde Unterlagen oder in mehreren Exemplaren auf eine gemeinsame biegungssteife Druckverteilungsplatte mit einer Dämpfungsschicht und Seitenisolierung gestellt werden. Bei der Aufstellung in Stockwerken ist das Gewicht der um die Druckmaschinen lagernden großen Papierstapel mit zu berücksichtigen (Deckentragfähigkeit). Große Rotationsmaschinen sollen so konstruiert und gebaut sein, daß sie möglichst wenig Unwuchten und Drehschwingungen haben; Schnellläufer besitzen daher u.a. ein besonders kräftiges Gußeisenfundament. Man stellt diese schweren Maschinen entweder auf ein mit dem gewachsenen Boden verbundenen reichlich bemessenes Betonfundament mit seitlichen Luftspalten oder man hängt die Maschinen in ein zweckmäßig bemessenes Federungssystem, das in einer kräftigen mit dem gewachsenen Boden verankerten Stahlkonstruktion ruht. Immer ist die Heranziehung eines Spezialisten zu empfehlen.

Die Bekämpfung des Maschinenlärms ist sowohl im Interesse der eigenen Belegschaft als auch im Hinblick auf die gesetzlichen Vorschriften (Belästigung der Nachbarschaft) eine wichtige Angelegenheit. Körperschall und Luftschall erzeugen Geräusche (physikalisch bewertbar), die vom Menschen als störender Lärm empfunden werden. In stark reflektierenden engen Räumen wird ein großer Teil der Schallenergie von den Wänden zurückgeworfen und diffus im Raum verteilt. Der sogenannte Lärmpegel ist stets auf ein unschädliches Maß zu

verringern und zwar durch die Lärmbekämpfung am Entstehungs-ort; ferner durch Maßnahmen zur Einschränkung der Störschallausbreitung und des Widerhalles. Volle Erfolge bei der Lärmbekämpfung sind nur dann zu erreichen, wenn diese bereits bei der Neuplanung einbezogen wird. Eine der wirksamen Maßnahmen zur Senkung des sogenannten "Lärmpegels" ist die Verkleidung der Decken und Wände mit Schallschluckplatten.

Noch ein Wort zu den Bodenbelägen. Die Fußbodenbeläge der Druckereien sollen gegen mechanische und chemikalische Beanspruchungen widerstandsfähig sein und möglichst elektrostatische Aufladungen verhindern. Je nach ihrem Verwendungszweck erhalten die einzelnen Räume verschiedenartige Fußböden, dabei sollen sie keinesfalls als zu kalt empfunden werden und sich bei Feuchtigkeitsschwankungen nicht aufwerfen.

Abschließend sei bemerkt, daß selbstverständlich auch die erforderlichen Betriebs- und Verwaltungsräume, Räume für Archive, Annoncenexpedition, Empfangsräume usw. sinnvoll einzuplanen sind.

Es ist wichtig auch einen Plan für die zeitliche Folge der Bauarbeiten aufzustellen; so müssen die Maschinenhallen vor Anlieferung großer Maschinen bereits fertiggestellt sein. Für Erweiterungsbauten bzw. für den abschnittsweisen Ausbau gelten die obigen Ausführungen sinngemäß. Die laufende Produktion darf niemals zum Stillstand kommen.

In allen Fällen empfiehlt es sich bei neuen Projekten den Architekten, den Wirtschaftler, den erfahrenen Druckereileiter, den Klimaexperten und den beratenden Ingenieur zu einem Arbeitsteam zusammen zu bringen.

Aus den obigen Ausführungen ist ersichtlich, daß die Planung einer grösseren Druckerei eine Aufgabe komplexer Natur darstellt und im Schnittpunkt sehr vieler technischer und ökonomischer Betriebsnotwendigkeiten steht. Mit einer effektvollen architektonischen Lösung allein ist dem Druckereibetrieb keinesfalls gedient.

Für ein gedeihliches Arbeiten ist das Wohlbefinden der Belegschaft in den Räumen von erheblichem Einfluß.